

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202291024** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.08.26

(51) Int. Cl. *F16L 1/16* (2006.01)
F16L 59/02 (2006.01)
F16L 59/14 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.08.28

**(54) НИЗКОВЯЗКИЙ ГЕРМЕТИК ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КОРРОЗИИ ПОД
ИЗОЛЯЦИЕЙ**

(31) **62/893,882**

(32) **2019.08.30**

(33) **US**

(86) **PCT/US2020/048421**

(87) **WO 2021/041819 2021.03.04**

(71) Заявитель:
**ОУЭНС КОРНИНГ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛ КАПИТАЛ,
ЭЛЭЛСИ (US)**

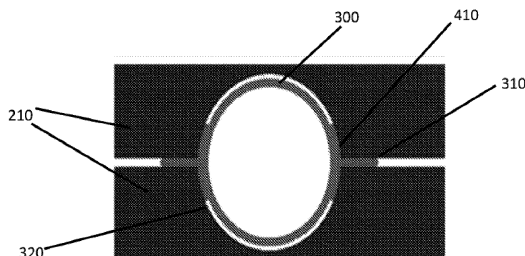
(72) Изобретатель:

**Бэдгер Стивен Р., Ларсен Хелен Б.
(US)**

(74) Представитель:

**Строкова О.В., Гизатуллин Ш.Ф.,
Гизатуллина Е.М., Прищепный С.В.,
Джермакян Р.В., Христофоров А.А.,
Угрюмов В.М., Костюшенкова М.Ю.
(RU)**

(57) Пеностеклянная система для наружной поверхности трубы или резервуара. Изоляционная система имеет наружную поверхность и внутреннюю поверхность и состоит из пеностеклянных сегментов. Герметик расположен на границе раздела между индивидуальными пеностеклянными сегментами и выполнен с возможностью ограничения проникновения воды и предотвращения коррозии.



A1

202291024

202291024

A1

НИЗКОВЯЗКИЙ ГЕРМЕТИК ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КОРРОЗИИ ПОД ИЗОЛЯЦИЕЙ

Описание

Перекрестная ссылка на родственные заявки

[0001] Настоящая заявка испрашивает приоритет и выгоду предварительной патентной заявки США № 62/893,882, поданной 30 августа 2019 года, полное содержание которой включено посредством ссылки в настоящий документ.

Область техники настоящего изобретения

[0002] Настоящее изобретение относится к изоляционным системам для труб и резервуаров и, более конкретно, к системам, которые предотвращают проблемы, связанные с возникновением коррозии между изоляцией и нижележащими металлическими поверхностями.

Уровень техники настоящего изобретения

[0003] Традиционная трубная изоляция может быть изготовлена из разнообразных материалов, представляющих собой как гибкие материалы, например, пластические материалы и пенорезины, так и более жесткие материалы, такие как термореактивные пластмассы и пеностекло.

[0004] Пеностекло может быть изготовлено в форме секций для изолирующих промышленных и товарных труб или резервуаров. Пеностекло предпочтительно выбирают для определенных изоляционных изделий вследствие его способности сохранять свою форму в жестких условиях и его замкнутоячеистой структуры, которая делает его непроницаемым по отношению к пару. Хотя изоляция указанных изделий обеспечивает достижение необходимой цели энергосбережения или технологического управления, при этом могут возникать другие проблемы. Например, коррозия под изоляцией (КПИ) может возникать под изоляцией, где влага была захвачена или получила иную возможность миграции между изоляцией и трубой или резервуаром, которые, как правило, изготовлены из металла. Температурный диапазон для КПИ, как правило, составляет от 32°F до 400°F. В этом диапазоне находится жидкая вода, которая захвачена под изоляцией, у которой отсутствует возможность испарения или удаления из системы.

[0005] Таким образом, существует потребность в изоляционной системе, которая может обеспечивать достаточную изоляцию труб и резервуаров и при этом также предотвращает коррозию на протяжении границы раздела между изоляцией и металлом.

Сущность настоящего изобретения

[0006] Общие концепции настоящего изобретения основаны отчасти на обнаружении того, что традиционные высоковязкие герметики в сочетании с областью применения герметика могут допускать нежелательное проникновение воды между трубой и пеностеклянными изоляционными системами. В процессе традиционной установки высоковязкие герметики могут быть установлены неправильно, в результате чего герметик не вдавливаются таким образом, чтобы эффективно уменьшать или устранять пустое пространство между трубой или резервуаром и изоляцией. Низковязкие герметики, с другой стороны, могут быть вдавлены в большей степени в целях обеспечения покрытия большей площади поверхности для герметика. Низковязкий герметик позволяет одновременно улучшать герметизацию от проникновения влаги, а также делать более плотным изоляционное соединение, что ограничивает термические разрывы. Кроме того, посредством первоначального нанесения герметика на внутреннюю часть боковой соединительной секции (на границу раздела между трубным каналом и боковой соединительной секцией) низковязкий герметик вдавливается на границе раздела трубного канала, создавая дополнительное уплотнение между трубой и пеностеклянной изоляцией. Нанесение герметика на границе раздела между изоляцией и трубой или резервуаров создает на границе раздела сегментированную изоляционную систему, которая препятствует проникновению воды и влаги в случае повреждения системы.

[0007] Согласно определенным примерным вариантам осуществления общих концепций настоящего изобретения предусмотрена пеностеклянная изоляционная система. Пеностеклянная изоляционная система содержит множество пеностеклянных изоляционных сегментов и низковязкий герметик. При этом пеностеклянные изоляционные сегменты имеют длину, боковые соединительные секции, внутренний трубный канал и торцевые соединительные секции. Низковязкий герметик расположен на протяжении длины пеностеклянного изоляционного сегмента на границе раздела между боковой соединительной секцией и внутренним трубным каналом. В случае резервуара или сосуда герметик наносят таким же образом.

[0008] Согласно определенным примерным вариантам осуществления общих концепций настоящего изобретения предусмотрен способ изоляции трубы. Этот способ включает обеспечение пеностеклянного изоляционного сегмента и низковязкого

герметика, при этом пеностеклянный изоляционный сегмент имеет длину, поверхность внутреннего трубного канала или резервуара, боковые соединительные секции, проходящие на протяжении длины пеностеклянного изоляционного сегмента между внутренним трубным каналом и наружной поверхностью пеностеклянного изоляционного сегмента, и торцевые соединительные секции; нанесение низковязкого герметика на протяжении границы раздела между внутренним трубным каналом и по меньшей мере одной боковой соединительной секцией; и помещение пеностеклянной изоляционной системы вокруг наружной поверхности трубы.

[0009] Другие аспекты и признаки общих концепций настоящего изобретения станут в большей степени понятными для обычных специалистов в данной области техники после ознакомления со следующим описанием разнообразных примерных вариантов осуществления в сочетании с сопровождающими фигурами.

Краткое описание фигур

[00010] Далее общие концепции настоящего изобретения, а также соответствующие варианты осуществления и их преимущества описаны более подробно в качестве примера со ссылками на следующие фигуры.

[00011] На фиг. 1 представлена иллюстрация традиционного пеностеклянного изоляционного сегмента.

[00012] На фиг. 2 представлен пример традиционной пеностеклянной изоляции, расположенной вокруг трубы.

[00013] На фиг. 3 представлен вариант осуществления пеностеклянной изоляционной системы, расположенной вокруг трубы, согласно общим концепциям настоящего изобретения.

[00014] На фиг. 4 представлен вариант осуществления пеностеклянного изоляционного сегмента с нанесенным на него низковязким герметиком согласно варианту осуществления общих концепций настоящего изобретения.

Подробное описание настоящего изобретения

[00015] Далее будет представлено подробное описание нескольких иллюстративных вариантов осуществления с пониманием того, что в данном описании просто представлены примеры общих концепций настоящего изобретения. Варианты осуществления, охватывающие общие концепции настоящего изобретения, могут принимать разнообразные формы, и общие концепции настоящего изобретения не

предназначены для ограничения конкретными вариантами осуществления, которые описаны в настоящем документе.

[00016] Хотя в настоящем документе описаны или предложены разнообразные примерные варианты осуществления, общие концепции настоящего изобретения распространяются и на другие примерные варианты осуществления с использованием разнообразных способов и материалов, аналогичных или эквивалентных способам и материалам, которые описаны или предложены в настоящем документе.

[00017] Если не определено иное условие, все технические и научные термины, которые находят применение в настоящем документе, имеют такие значения, которые, как правило, понимает обычный специалист в области техники, к которой принадлежит настоящее изобретение. В связи с этим, если не указано иное условие, концентрации ингредиентов, которые представлены в настоящем документе, означают концентрации указанных ингредиентов в маточной смеси или концентрате, в соответствии с общепринятой практикой.

[00018] Термин «низковязкий» при использовании в настоящем документе означает герметик, который имеет меньшую вязкость, чем герметики, которые традиционно находят применение в изделиях для изоляции труб и резервуаров. Значения вязкости, которые указаны в настоящем документе, измерены с применением шпинделя RV-7 при скорости, составляющей 10 оборотов в минуту. Как правило, герметики для изоляции труб и резервуаров, которые имеют вязкость, составляющую более чем около 400000 сантипуаз, их следует рассматривать в качестве высоковязких герметиков для целей общих концепций настоящего изобретения. Обычно низковязкие герметики согласно общим концепциям настоящего изобретения представляют собой герметики, которые имеют вязкость, составляющую менее чем около 300000 сантипуаз, но эта вязкость в значительной степени зависит от состава герметика. Согласно определенным примерным вариантам осуществления герметик должен быть изготовлен таким образом, чтобы валик из герметика шириной 1/4 дюйма проявлял незначительное стекание в диапазоне от 0,2 дюйма до 1 дюйма при помещении на вертикальную поверхность. Таким образом, герметик должен не только иметь очень низкую вязкость, но также иметь соответствующую консистенцию, которая допускает при установке нанесение низковязкого герметика на поверхность, и должно быть достаточное время для установки без смещения герметика с поверхности, на которую он нанесен. Примерные подходящие герметики представляют собой бутиловые, кремнийорганические, полиуретановые, полисульфидные и модифицированные силанами полимеры. Значения вязкости, которые указаны в настоящем документе, характеризуют только что изготовленные герметики.

Обычные специалисты в данной области техники должны понимать, что вязкость герметика согласно общим концепциям настоящего изобретения с течением времени будет проявлять тенденцию к изменению и будет, как правило, увеличиваться. Таким образом, указанные предпочтительные значения вязкости могут увеличиваться на 100000 сантипуаз или более в течение предполагаемого срока хранения герметика. Термины «не подвергнутый старению» и «только что изготовленный» в отношении низковязкого герметика означают величину вязкости, которую измеряют немедленно после изготовления или после истечения непродолжительного периода времени после первоначального изготовления.

[00019] Общие концепции настоящего изобретения относятся к системам и способам изоляции трубы или аналогичной конструкции. Проникновение влаги в изоляционную систему может вызывать значительные затруднения для владельца промышленного помещения или строения. В частности, проникновение воды может способствовать коррозии под изоляцией, а также ухудшать желательные изоляционные свойства системы. Коррозия под изоляцией (КПИ) представляет собой основную проблему, которая возникает в системах, работающих в условиях температур, при которых вода может существовать в жидком состоянии. Например, КПИ может возникать даже в высокотемпературном оборудовании, когда жидкая вода возвращается на поверхность оборудования в течение перерывов в работе или циклической эксплуатации системы. КПИ проявляется особенно агрессивным образом в системах, работающих при температурах выше комнатной температуры (например, работающих при температурах выше 150°F-170°F).

[00020] В случае пеностекла коррозия возникает в результате проникновения влаги в пространства между пеностеклянными соединениями. В целях предотвращения коррозии под изоляцией и ухудшения термических характеристик требуется эффективная изоляционная система, которая предотвращает проникновение воды в систему, а также на поверхность трубы или резервуара. Если вода проникает в герметизированную систему (вследствие повреждения или других обстоятельств), изоляционная система все же должна сохранять способность сдерживания/изоляции поступающей влаги, чтобы предотвращать последующее разрушение.

[00021] Пеностекло представляет собой непористый замкнутоячеистый пеноматериал, который имеет жесткую структуру и нулевую водопроницаемость. Наличие такой низкой водопроницаемости означает, что пеностекло не будет допускать проникновение воды в систему, которая имеет надлежащее уплотнение. Поскольку пеностекло не является гибким, для изготовления индивидуализированных изоляционных

изделий из пеностекла должны быть получены предварительно изготовленные секции (например, половинные и четвертные секции или сегменты), которые могут быть плотно прикреплены вокруг наружной поверхности трубы. Когда присутствуют более крупные резервуары, предварительное изготовление может не потребоваться для соответствия большому диаметру конструкций. Поскольку пеностекло представляет собой замкнутоячеистый непроницаемый пеноматериал, вода не проникает в структуру пеностекла. Таким образом, любая вода на границе раздела между трубой и пеностеклом присутствует в результате проникновения через соединения между пеностеклянными сегментами или в просвете между трубой или резервуаром и изоляцией, например, на конце.

[00022] Хотя общие концепции настоящего изобретения являются применимыми для разнообразных изоляционных систем, пеностекло для применения согласно общим концепциям настоящего изобретения характеризует устойчивая теплопроводность, которая практически не изменяется при воздействии окружающей среды высокой влажности. Пеностеклянная изоляция обладает уникальными характеристиками на рынке изоляционных материалов, поскольку в этом изделии использована содержащаяся в замкнутых ячейках газовая композиция, которая не может выходить из структуры стекла. В результате этого уникальность пеностекла заключается в том, что его теплопроводность поддерживается на постоянном уровне даже при воздействии влаги. Постоянная теплопроводность и непроницаемость могут ухудшаться только в результате физического изменения изделия с применением механического воздействия или аналогичного процесса.

[00023] На фиг. 1 представлен примерный четвертной сегмент пеностеклянной трубной изоляции 100. Хотя сегменты проиллюстрированы в настоящем документе как половинные и четвертные сегменты, обычные специалисты в данной области техники должны понимать, что могут быть предусмотрены разнообразные сочетания сегментов, которые являются подходящими согласно общим концепциям настоящего изобретения. Соответственно, не предусмотрено ограничение общих концепций настоящего изобретения теми конкретными вариантами осуществления, которые описаны в настоящем документе. Пеностеклянную трубную изоляцию определяют длина L, боковые соединительные секции 110, внутренний трубный канал 120 и торцевые соединительные секции 130. Внутренний трубный канал определяет область, в которой труба будет расположена между пеностеклянными трубными изоляционными сегментами, и предназначен для плотного прилегания вокруг дуги наружной поверхности трубы. Торцевые соединительные секции являются практически плоскими и проходят на

протяжении длины пеностеклянного трубного изоляционного сегмента между внутренним трубным каналом и наружной поверхностью пеностеклянного трубного изоляционного сегмента. В течение установка индивидуальные изоляционные сегменты плотно устанавливаются вокруг трубы и наносят герметик на протяжении боковых соединительных секций.

[00024] На фиг. 2 представлена традиционная пеностеклянная трубная изоляционная система. Согласно этому варианту осуществления труба 300 практически окружена двумя сегментами пеностеклянной изоляции 200. На границе раздела, на которой стыкуются пеностеклянные сегменты, присутствует герметик 400. Герметик традиционно представляет собой высоковязкий герметик, вязкость которого составляет, например, более чем около 400000 сантипуаз. Как правило, находит применение высоковязкий герметик, поскольку высокая консистенция, обуславливающая свойство отсутствия стекания, представляет собой преимущество и на рынках других изделий, для которых требуется уплотнение. Например, во многих приложениях требуется заполнение и герметизация зазоров, и, таким образом, оказываются необходимыми герметики, имеющие низкую вязкость/низкую степень стекания. Поскольку функция герметика заключается в том, чтобы герметизировать соединение между прилегающими пеностеклянными сегментами, герметик, как правило, наносят на соединительные секции, которые затем совмещают друг с другом вокруг трубы, уплотняя герметик между изоляционными сегментами. Кроме того, низковязкий герметик должен проникать в мелкоячеистую структуру поверхности пеностекла в целях обеспечения плотной герметизации. Пеностекло имеет такую ячеистую структуру, в которой размер одной ячейки, как правило, составляет менее чем 2 мм, и низковязкий герметик может легче проникать через поверхность ячеистой структуры. Функция герметика заключается в том, чтобы скреплять друг с другом индивидуальные пеностеклянные сегменты и создавать барьер, который предотвращает проникновение воды в соединениях. Однако было продемонстрировано, что использование высоковязких герметиков вызывает нежелательный термический разрыв с образованием зазора между пеностеклом и соответствующей трубой.

[00025] С другой стороны, на фиг. 3 представлена трубная изоляционная система согласно общим концепциям настоящего изобретения. В значительной степени аналогично традиционному подходу, труба практически окружена двумя пеностеклянными изоляционными сегментами. Указанные сегменты плотно расположены вокруг трубы 300, причем герметик 410 нанесен на границе раздела между двумя сегментами. Согласно концепциям настоящего изобретения предусмотрено обеспечение

герметика во внутренней части боковой соединительной секции 310, которая является ближайшей к внутреннему трубному каналу 320. После этого герметик уплотняют в течение установки, вдавливая герметик в двойную границу раздела между трубой и индивидуальными сегментами. Как можно видеть на этом изображении, нанесение герметика на внутреннюю область соединительной секции позволяет вдавливать герметик в контакт с наружной поверхностью трубы, помимо введения в контакт с обоими изоляционными сегментами. Дополнительное уплотнение соединений, которые представлены на фиг. 3, будет обеспечивать очень тонкое соединение, которое имеет очень тонкий зазор или промежуток, разделяющий прилегающие изоляционные изделия, а также имеет превосходное заполнение ячеек изоляции, которые расположены в пределах уплотненного соединения.

[00026] На фиг. 4 представлен примерный вариант осуществления пеностеклянного изоляционного сегмента согласно общим концепциям настоящего изобретения перед установкой вокруг трубы. Низковязкий герметик 410 нанесен практически на протяжении длины границы раздела между боковой соединительной секцией и внутренним трубным каналом 320. Низковязкий герметик также нанесен на торцевую соединительную секцию 330. В результате этого изоляционные сегменты, которые плотно прилегают на протяжении длины трубы, уплотняются друг с другом после установки и сжатия низковязкого герметика, а прилегающие отрезки трубной изоляции также уплотняются друг с другом, что предотвращает КПИ. На фиг. 4 представлен герметик, который нанесен в форме валика, но его также можно дополнительно разглаживать с помощью шпателя или наносить непосредственно на поверхность с помощью шпателя или аналогичного инструмента.

[00027] Без намерения ограничения теорией, авторы считают, что такое увеличение контакта между герметиком и трубой обеспечивает более высокую эффективность уплотнения (и водонепроницаемость) трубной изоляционной системы. Это обеспечивает двойное преимущество, включающее общее повышение водонепроницаемости, а также предотвращение посредством изоляции любой коррозии, которая может развиваться. Улучшенное уплотнение также обеспечивает прочное механическое соединение между обоими прилегающими деталями герметизированной изоляции и подложкой, представляющей собой трубу или резервуар.

[00028] Соответственно, общие концепции настоящего изобретения основаны отчасти на двух обнаруженных явлениях, заключающихся в том, что высоковязкие герметики в сочетании с областью применения герметика устраняют нежелательное проникновение воды между трубой и пеностеклом. Несмотря на общепризнанное и

согласованное мнение о том, что высоковязкие герметики проявляют улучшенные эксплуатационные характеристики, высоковязкие герметики не уплотнялись таким образом, чтобы эффективно сокращать или устранять пустое пространство между трубой и изоляцией. С другой стороны, низковязкие герметики способны легче уплотняться в более высокой степени, создавая увеличенное покрытие площади поверхности для герметика. Кроме того, посредством первоначального нанесения герметика на внутреннюю часть боковой соединительной секции (на границе раздела между трубным каналом и боковой соединительной секцией), низковязкий герметик вдавливался в трубный канал, создавая дополнительное уплотнение между трубой и пеностеклянной изоляцией, что дополнительно предотвращает проникновение воды.

[00029] Согласно определенным примерным вариантам осуществления пеностеклянная изоляционная система содержит множество пеностеклянных изоляционных сегментов и низковязкий герметик. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую менее чем около 300000 сантипуаз, но также низкий уровень стекания при нанесении на вертикальную поверхность. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую менее чем около 275000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую менее чем около 250000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую менее чем около 225000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую менее чем около 200000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую от около 80000 до около 200000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую от около 80000 до около 225000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую от около 80000 до около 250000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую от около 80000 до около 275000 сантипуаз. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик имеет вязкость, составляющую от около 80000 до около 300000 сантипуаз. Однако нижний предел вязкости герметика проявляет высокую изменчивость в зависимости от наполнителей герметика и других модифицирующих веществ, таких как пластификаторы.

[00030] Как упомянуто выше, согласно общим концепциям настоящего изобретения предусмотрен способ изоляции трубы. Этот способ включает обеспечение пеностеклянного изоляционного сегмента и низковязкого герметика, причем пеностеклянный изоляционный сегмент имеет длину, внутренний трубный канал и боковые соединительные секции, проходящие на протяжении длины пеностеклянного изоляционного сегмента между внутренним трубным каналом и наружной поверхностью пеностеклянного изоляционного сегмента; нанесение герметика на протяжении границы раздела между внутренним трубным каналом и по меньшей мере одной боковой соединительной секцией; и помещение пеностеклянной изоляционной системы вокруг наружной поверхности трубы. Согласно определенным примерным вариантам осуществления низковязкий герметик также наносят на торцевую соединительную секцию пеностеклянного изоляционного сегмента.

[00031] Все упомянутые в единственном числе характеристики или ограничения настоящего изобретения должны включать соответствующие характеристики или ограничения во множественном числе и наоборот, если иное условие не определено или четко не следует из контекста, в котором сделано данное упоминание.

[00032] Все сочетания стадий способов или процессов, которые описаны в настоящем документе, могут быть осуществлены в любой последовательности, если иное условие не определено или четко не следует из контекста, в котором присутствует упомянутое сочетание.

[00033] Все диапазоны и параметры, в том числе, но без ограничения, процентные доли, части и соотношения, которые описаны в настоящем документе, следует понимать как охватывающие любые и все поддиапазоны, которые представлены и определены ими, а также каждое число между конечными точками. Например, указанный диапазон «от 1 до 10» следует рассматривать как включающий поддиапазоны, которые находятся между (включительно) минимальным значением, составляющим 1, и максимальным значением, составляющим 10; то есть все поддиапазоны, которые начинаются с минимального значения, составляющего 1 или более (например, от 1 до 6,1), и заканчиваются максимальным значением, составляющим 10 или менее (например, от 2,3 до 9,4, от 3 до 8, от 4 до 7), и, наконец, каждое число 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10, которое находится в пределах данного диапазона.

[00034] В пеностеклянных композициях и соответствующих способах согласно настоящему изобретению могут присутствовать, составляя их полностью или в основном, существенные элементы и ограничения согласно настоящему изобретению, которые описаны в настоящем документе, а также любые дополнительные или необязательные

ингредиенты, компоненты или ограничения, которые описаны в настоящем документе или иным образом могут находить применение в изделиях из пеностеклянных композиций.

[00035] Кроме того, в пеностеклянных композициях согласно настоящему изобретению может практически отсутствовать любой необязательный или выбранный ингредиент или признак, который описан в настоящем документе, при том условии, что в существующей композиции, тем не менее, присутствуют все требуемые ингредиенты или признаки, которые описаны в настоящем документе. В данном контексте, если не указано иное условие, термин «практическое отсутствие» означает, что в выбранной композиции присутствует менее чем функциональное количество необязательного ингредиента, которое, как правило, составляет менее чем 0,1% по массе, а также равняется нулю массовое процентное содержание такого необязательного или выбранного обязательного ингредиента.

[00036] В такой степени, в которой термины «включают», «включает» или «включающий» используются в описании или формуле настоящего изобретения, они предназначены для истолкования во включительном смысле, аналогично термину «содержащий» при истолковании этого термина в случае его использования в качестве переходного слова в формуле изобретения. Кроме того, в такой степени, в которой используется термин «или» (например, А или В), он предназначен для описания «А или В, или одновременно А и В». Когда заявитель желает описать присутствие только А или В, но не одновременно А и В, он использует термин «только А или В, но не одновременно А и В». Таким образом, применение термина «или» в настоящем документе представляет собой применение во включительном, но не исключительном смысле. В описании настоящего изобретения грамматические формы единственного числа следует рассматривать в качестве означающих как единственное, так и множественное число. С другой стороны, любые грамматические формы множественного числа в соответствующих случаях могут означать и единственное число.

[00037] Согласно некоторым вариантам осуществления может оказаться целесообразным использование разнообразных концепций настоящего изобретения в сочетании друг с другом. Кроме того, любой конкретный элемент, который упоминается как относящийся к конкретно описанному варианту осуществления, следует истолковывать как доступный для применения согласно всем описанным вариантам осуществления, если присутствие данного конкретного элемента не будет противоречить определенным условиям соответствующего варианта осуществления. Дополнительные преимущества и модификации должны быть вполне понятными для специалистов в данной области техники. Таким образом, настоящее раскрытие в своих наиболее широких

аспектах не ограничивается конкретными деталями, которые представлены в нем, а также представительными устройствами или иллюстративными примерами, которые были представлены и описаны. Соответственно, могут быть произведены отклонения от таких деталей без отклонения от идеи и выхода за пределы объема общих концепций настоящего изобретения.

[00038] Хотя настоящее изобретение было подробно проиллюстрировано и описано на фигурах и в приведенном выше описании, данное описание следует рассматривать в качестве иллюстративного, но не ограничительного по своей природе. Следует понимать, что были представлены и описаны только примерные варианты осуществления, и что для всех изменений и модификаций, которые возникают в пределах идеи настоящего изобретения, желательной является правовая охрана.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Пеностеклянная изоляционная система, содержащая множество пеностеклянных изоляционных сегментов и низковязкий герметик,

причем пеностеклянные изоляционные сегменты имеют длину, боковые соединительные секции, внутренний трубный канал и торцевые соединительные секции,

при этом низковязкий герметик расположен на протяжении длины пеностеклянного изоляционного сегмента на границе раздела между боковой соединительной секцией и внутренним трубным каналом.

2. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой низковязкий герметик имеет не подвергнутую старению производственную вязкость ниже 300000 сантипуаз.

3. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой низковязкий герметик имеет не подвергнутую старению производственную вязкость ниже 200000 сантипуаз.

4. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой низковязкий герметик имеет не подвергнутую старению производственную вязкость от 300000 сантипуаз до 80000 сантипуаз.

5. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой низковязкий герметик имеет не подвергнутую старению производственную вязкость от 200000 сантипуаз до 80000 сантипуаз.

6. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой низковязкий герметик вдавлен на границе раздела между трубой и внутренним трубным каналом.

7. Пеностеклянная изоляционная система по п. 1, в которой пеностекло имеет теплопроводность, которая, вследствие захваченных изоляционных газов, не ухудшается с течением времени или под действием влаги в условиях окружающей среды.

8. Способ изоляции трубы, причем способ включает:

обеспечение первого пеностеклянного изоляционного сегмента, второго пеностеклянного сегмента и низковязкого герметика,

причем каждый из пеностеклянных изоляционных сегментов имеет длину, внутренний трубный канал, боковые соединительные секции, проходящие на протяжении длины пеностеклянного изоляционного сегмента между внутренним трубным каналом и наружной поверхностью пеностеклянного изоляционного сегмента по меньшей мере одного из пеностеклянных изоляционных сегментов;

нанесение низковязкого герметика на протяжении границы раздела между внутренним трубным каналом или резервуаром и по меньшей мере одной боковой соединительной секцией;

помещение пеностеклянных изоляционных сегментов вокруг наружной поверхности трубы или резервуара.

9. Способ по п. 8, дополнительно включающий нанесение низковязкого герметика на торцевую соединительную секцию по меньшей мере одного из пеностеклянных изоляционных сегментов.

10. Способ по п. 8, дополнительно включающий сжатие пеностеклянных изоляционных сегментов друг с другом для вдавливания герметика на границе раздела между трубой и внутренним трубным каналом.

11. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик наносят на протяжении всей длины по меньшей мере одной боковой соединительной секции по меньшей мере одного пеностеклянного сегмента.

12. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик наносят на протяжении длины каждой боковой соединительной секции.

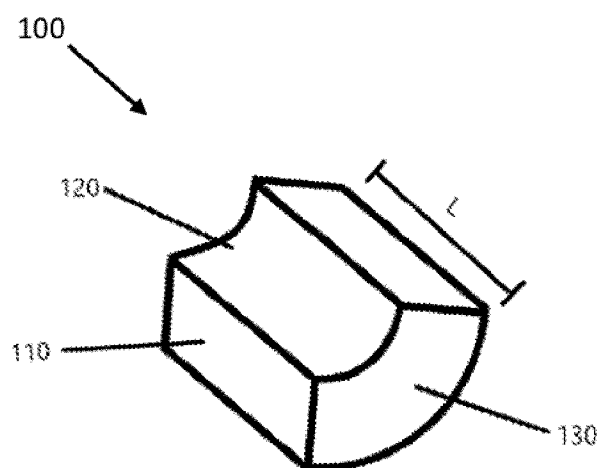
13. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик имеет вязкость ниже 300000 сантипуаз.

14. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик имеет вязкость ниже 200000 сантипуаз.

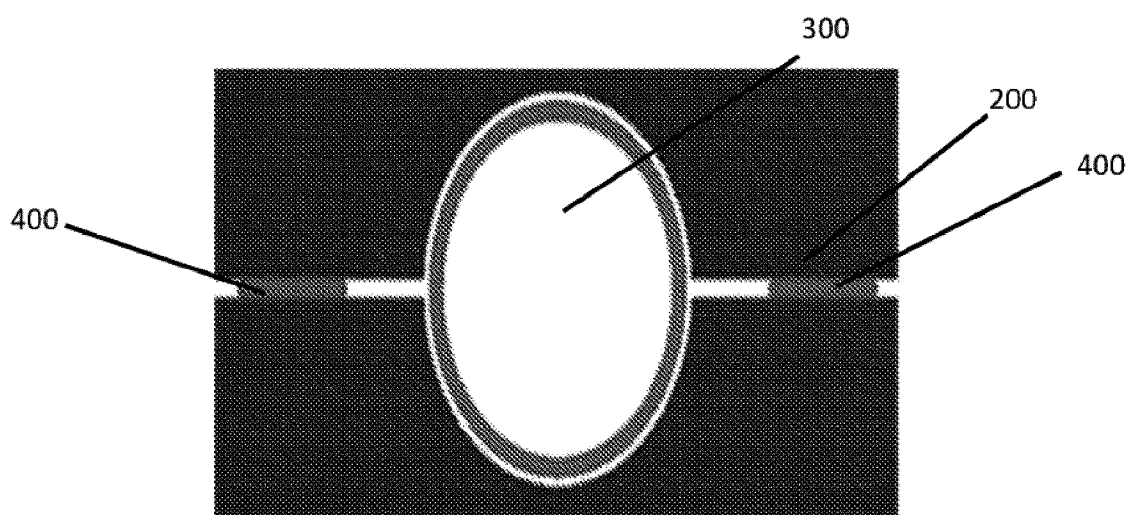
15. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик имеет вязкость от 300000 сантипуаз до 800000 сантипуаз.

16. Способ по п. 8, в котором низковязкий герметик имеет вязкость от 200000 сантипуаз до 800000 сантипуаз.

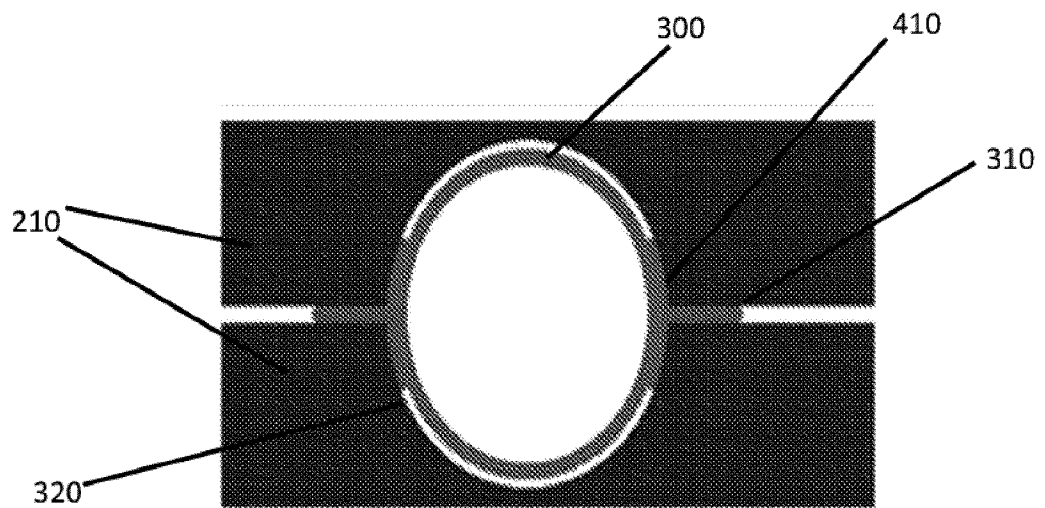
17. Способ по п. 8, в котором не подвергнутое старению пеностекло имеет теплопроводность в диапазоне от 0,2 до 0,5 ВТУ·дюйм/час·фут²·°F в условиях измерения при температуре 24°C.



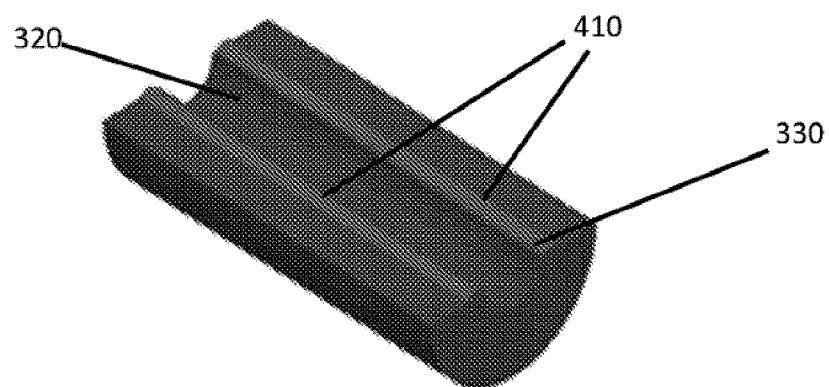
Фиг. 1
УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ



Фиг. 2
УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ



ФИГ. 3



ФИГ. 4